

Wochenbericht Nr. 9

ANT XXIII/7 FS "Polarstern" (Kapstadt - Kapstadt) 16.10.2006 - 22.10.2006

Auf unserem Weg entlang der Meereisgrenze nach Nordosten haben wir am Donnerstag den Ort der ersten Station unserer Reise im Scotia-Meer wieder aufgesucht und nach sechs Wochen erneut ozeanographische und biologische Parameter in der Wassersäule gemessen. Es zeigte sich, dass die Phytoplankton-Biomasse zwölffach erhöht und die Frühjahrsblüte damit in vollem Gange war, während vor sechs Wochen noch eine typische Wintersituation herrschte. Die Entwicklung des Phytoplanktons blieb nicht ohne Auswirkungen auf das Zooplankton. Die Tiere hatten ihre Winterquartiere in größerer Tiefe verlassen und waren in die produktionsreichen oberen Wasserschichten gewandert. Ihre Stoffwechselaktivität hatte sich verdreifacht, sie fraßen und die Weibchen begannen, Eier zu legen.

Auch die Meereisbiologen waren überrascht, wie weit fortgeschritten die Primärproduktion im Eis während der gesamten Fahrt war. Für den Chlorophyllgehalt wurden Rekordwerte gemessen, und auch die Biomasse der Meiofauna (kleine Tierchen, die im Eis leben) war erstaunlich hoch. Dies bestätigt, dass die produktionsfreie Zeit im Winter wesentlich kürzer ist als bisher gedacht. Zudem wurden in den Proben Nacktschnecken und kleine Rippenquallen gefunden, deren Vorkommen im Eis bisher noch nicht im Detail beschrieben wurde.

Die vorherrschenden Wetterbedingungen während der Expedition gaben uns die Möglichkeit, die Sole in den Salzkanälen im Meereis in dem bisher nicht untersuchten Temperaturbereich von -2°C bis -8.5°C zu studieren. Diese Bedingungen waren ideal, denn in noch kälterem Eis tritt immer weniger Sole auf und die Kanäle werden kleiner und sind daher schwerer zu beproben. Die höchsten gemessenen Salzgehalte lagen bei 130 Promille, Werte, die bisher nirgends gefunden und analysiert wurden. Diese Beobachtungen geben uns über die im Meereisökosystem vorherrschenden physikalischen und biogeochemischen Bedingungen Aufschluss, wie z.B. Temperatur, Salzgehalt, gelöste Gasbestandteile, Nährstoffe und in der Kälte ausgefällte Mineralien. So wurden erstmalig verschiedene Typen von Calciumcarbonatkristallen quantitativ nachgewiesen und fotografisch dokumentiert. Ihre Rolle im Kohlenstoffkreislauf in hohen Breiten ist gegenwärtig eine wichtige und interessante Forschungsfrage im Hinblick auf den Anstieg des Kohlendioxidgehaltes der Luft und der damit einhergehenden globalen Erwärmung.

Während unserer Forschungsfahrt konnte erstmalig die winterliche Eis- und Schneedickenverteilung großräumig mit Hilfe umfangreicher Hubschrauber-Elektromagnetikflüge und bodengestützter Radarmessungen bestimmt werden. Dabei zeigte sich eine starke regionale Variabilität mit durchweg dickem Eis, das vorherrschende Dicken zwischen 0.8 und über 4 m besaß. Insbesondere wurde das Gebiet des früheren Larsen-A Schelfeises intensiv untersucht, das in diesem Jahr durch eine prominente Küsten-Polynya (durch Wind von Eisschollen frei geblasener Bereich offenen Wassers) und großen Eisexport gekennzeichnet war, wie aus Radar-Satellitenbildern erkannt wurde. Eiskern- und Schneeuntersuchungen zeigten, dass das in der Polynya gebildete 1.4 m dicke Eis fast schneefrei war und weitgehend aus säuligem Eis bestand, was im Widerspruch zu bisherigen Beobachtungen starker turbulenter Eisbildung in Polynyen steht. Eiskern-, Schnee- und Satellitenmessungen zeigten außerdem, dass es selbst im Winter zu häufigem Antauen des Schnees und damit verbundener Bildung von Eislagen durch Aufeis kommt.

In der Nähe des Larsen-A Schelfeises fanden wir Hinweise auf eine aktive Halogenchemie in der Atmosphäre, die zu einem Anstieg des Bromoxids und einem gleichzeitigen Abbau des Ozons und des Quecksilbers führte. Vergleichbare Episoden wurden während der Fahrt mindestens zwei weitere Male beobachtet: in der Eisrandzone und über dem offenen Wasser des Südatlantiks. Jedoch sind die niedrigen Ozon- und Quecksilberkonzentrationen in diesen Fällen eher auf weiträumigen Transport von bereits umgesetzten Luftmassen zurückzuführen. Zusätzlich haben wir die ersten Spurenstoffmessungen an Bord eines Hubschraubers durchgeführt. Die gemessenen vertikalen Ozon- und Quecksilberprofile unterstützen, dass die umgesetzten Luftmassen effektiv in höhere Schichten gelangen können.

Ein wesentliches Ziel der Ozeanographen war die Erfassung der winterlichen hydrographischen Bedingungen im nordwestlichen Weddellmeer, einer Schlüsselregion bezüglich der Zusammenstellung und des Transports von für den globalen Ozean relevanten, neu gebildeten Wassermassen. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass auf Grund einer bisher nur unzureichend erfassten Bodentopographie der Beitrag der Philip-Passage (westlich der Süd-Orkney Inseln) zum Ausstrom aus dem Weddellmeer überschätzt wurde. Folglich scheint die Süd-Orkney Passage (östlich der Süd-Orkney Inseln) wohl noch bedeutender als bisher vermutet für den Export von Tiefen- und Bodenwasser aus dem Weddellmeer zu sein.

Der zweite untersuchte Bereich war der Kontinentalschelf östlich der Antarktischen Halbinsel, der sich durch eine hohe räumliche Variabilität in den Charakteristiken der Wassermassen auszeichnet. Salzreiches Schelfwasser (34.59) in der Nähe des ehemaligen Larsen-A Schelfeises könnte als mögliche Quelle für die nur 80 km weiter nördlich am Kontinentalhang (bei 2500 m Tiefe) beobachtete sehr kalte Bodenschicht (-1.55°C) dienen. Ein Vergleich mit Stationen im zentralen Powell Becken zeigt aber, dass dieses Bodenwasser nicht zum Ausstrom durch die Passagen im Süd Scotia Rücken beiträgt. Eine umfassende Analyse der hydrographischen Daten in den Heimatinstituten unter Zuhilfenahme der Spurenstoff-Messungen dürfte bestätigen, dass das nordwestliche Weddellmeer bzgl. der Bildung und Ausbreitung von neu gebildetem Tiefen- und Bodenwasser eine unerwartet hohe räumliche und zeitliche Variabilität aufweist.

Unsere wissenschaftlichen Untersuchungen sind nun – bis auf das Auslegen von zwei weiteren Bodendruckmessgeräten – beendet. Am Samstag haben wir frühmorgens die Vulkankette der Süd-Sandwich Inseln durchquert. Wegen dichten Nebels konnten wir aber zu unserem Bedauern keinen der schönen schneebedeckten Vulkane zu Gesicht bekommen. Einige Stunden später haben wir die letzten Meereisfelder passiert und dampfen nun bei ruhiger See nach Ost-Nord-Ost. Allerdings hat unser Meteorologe zwei Stürme auf unserem Rückweg vorhergesagt.

Am kommenden Sonntag werden wir vormittags in Kapstadt einlaufen und damit geht unsere Winter-Expedition in der Frühlingsluft Südafrikas zu Ende. An unserer Fahrt nahmen 51 Wissenschaftler und Techniker (inklusive zwei Hubschrauberpiloten) aus 11 Ländern teil. Wir wurden in hervorragender Weise von 43 Besatzungsmitgliedern unterstützt, sodass unser Programm mit großem Erfolg durchgeführt werden konnte.

Aus dem Südatlantik grüße ich Sie herzlich im Namen aller Expeditionsteilnehmer/innen, verabschiede mich von Ihnen in meiner Funktion als Fahrtleiter und wünsche Ihnen alles Gute,

Ihr Peter Lemke
Polarstern, $54^{\circ}30'S$, $13^{\circ}11'W$